

биохимическом анализаторе АБ-02 производства УОМЗ, который позволяет определять в одной анализируемой пробе до 10 биохимических показателей в автоматическом режиме. Подобная организация лабораторного практикума углубляет знания студента и повышает мотивацию в освоении дисциплины. Дальнейшее внедрение информационных технологий в учебный процесс мы связываем с виртуальным моделированием лабораторных работ, позволяющим визуализировать эксперимент и сэкономить время на объяснении студентам методики работы.

Поставив целью формирование теоретических знаний и практических навыков по биохимии, мы стараемся конструировать и реализовывать учебный процесс так, чтобы иметь возможность оперативно осуществлять обратную связь. Использование текущего тестового контроля знаний, контроля остаточных знаний с последующим анализом результатов позволяет не только активизировать работу студентов, но и корректировать содержание занятий, вносить необходимые изменения в методику преподавания. Все созданные на кафедре образовательные ресурсы по биохимии доступны для студентов в электронном виде на образовательном портале УГТУ-УПИ.

Таким образом, сложившаяся на кафедре иммунохимии система преподавания курса биохимии студентам физико-технического факультета основывается на разумном сочетании традиционных форм обучения и возможностей современных информационных технологий. При этом основное внимание уделяется реализации соответствия подготовки специалистов требованиям их будущей профессиональной деятельности, активизации познавательной деятельности студентов с целью создания прочных основ начальных биологических знаний как базы для дальнейшего изучения специальных дисциплин.

Ефанов В.И., Вожаев Д.В.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО КУРСУ «ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ»

evi@main.tusur.ru

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроник (ТУСУР)

г. Томск

Представлено учебно-методическое и программное обеспечение курса «Оптические направляющие среды и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи». В преподавании этого курса информационно-коммуникационные технологии играют важную роль и являются эффективным инструментом в повышении качества учебного процесса.

It is presented teaching and methodical maintenance and software of the course «Optical directing environments and passive components of fiber-optic communications». In teaching of this course information-communication

technologies play the important role and are the effective tool in improvement of quality of educational process.

Стратегическим направлением в развитии современных систем электросвязи считается применение оптических способов передачи, использующих методы уплотнения по длине волны (WDM), переход к полностью оптическим сетям (PON), а также расширение областей использования ВОЛС, вплоть до терминалов пользователей (FTTx). В ближайшее десятилетие оптические кабели (ОК) будут основным типом физической среды передачи стационарных телекоммуникационных сетей. Телекоммуникации сегодня – одна из самых быстроразвивающихся наукоемких и высокотехнологичных отраслей мировой экономики.

Ясно, что качество подготовки специалистов в этой сфере является актуальной задачей, а учебно-методическое и программное обеспечение (УМПО) – эффективный инструмент в повышении качества учебного процесса.

Цель доклада – информация о разработанном УМПО по курсу «Оптические направляющие среды и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи (ОНС и ПК ВОЛС)» для студентов специальности 210401 (071700) «Физика и техника оптической связи» по направлению 654400 «Телекоммуникации».

Комплексное учебно-методическое и программное обеспечение учебного процесса представляет собой совокупность взаимосвязанных учебно-методических материалов с использованием различных информационно-коммуникационных технологий, необходимых для организации учебного процесса независимо от формы и методик обучения.

Представленное ниже УМПО разработано автором статьи и прошло апробацию в учебном процессе на кафедре СВЧиКР Радиотехнического факультета ТУСУРа.

Учебно-методическое пособие **«Электрические и волоконно-оптические линии связи»** рекомендовано СибРУМЦ по образованию в области радиотехники и электроники для студентов, обучающихся по направлению подготовки 210400 «Телекоммуникация» и 210300 «Радиотехника».

В книге рассмотрены вопросы построения Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации. Детально представлена теория и практика линий связи на основе коаксиального кабеля, используемого как в магистральных, так и в сетях кабельного телевидения. Дано описание направляющих систем на основе симметричных кабелей, их первичных и вторичных параметров. В достаточной степени раскрыты вопросы взаимных влияний в «витых парах» при передаче цифровых сигналов, которые являются определяющими при использовании существующих кабелей для xDSL-технологий. Особое внимание уделено основам структурированных кабельных систем (СКС), широко используемых при создании локальных вычислительных систем.

Изложены принципы распространения оптических сигналов в одномодовых и многомодовых оптических волокнах. Приведены основные передаточные, конструктивные и механические характеристики ОВ, а также кабели на их основе. Рассмотрены пассивные компоненты ВОЛС, их назначение, принцип действия и основные технические характеристики. Дано представление о методах компенсации дисперсии, а также о технологии волнового уплотнения каналов по длинам волн (WDM) и рассмотрены нелинейные свойства ОВ. Даны методики расчета длины регенерационного участка.

«Сборник задач по волоконно-оптическим линиям связи» по дисциплине «ОНС и ПК ВОЛС». Каждый из четырех разделов задачника включает: краткие теоретические сведения о рассматриваемых компонентах линии связи, корректный математический аппарат и ясное описание принципа работы линий связи дают четкое представление о данных разделах курса; типовые задачи с подробными решениями по каждой теме излагаемого материала; вопросы и задачи для самостоятельного решения. Последние входят в индивидуальное задание. Задачи с решениями подобраны так, что при внимательном их анализе позволяют усвоить изучаемый материал и облегчают решение самостоятельных задач раздела. Ряд задач требует смекалки и твердых знаний передаточных характеристик ОВ.

На каждый раздел курса в индивидуальном задании приходится по 8-15 задач, что дает возможность создать банк для формирования различных неповторяющихся вариантов. Задачи и вопросы подобраны так, что позволят студенту среднего уровня знаний при успешном освоении лекционного материала и вспомогательного учебно-методического пособия по этому курсу, справиться с индивидуальным заданием в короткий срок.

В конце пособия для облегчения работы студентов над индивидуальным заданием, приведен обширный вспомогательный материал в виде таблиц, в частности с характеристиками ООВ и МОВ в соответствии с рекомендациями МСЭ G. 651 – 655 и таблица формирования вариантов индивидуальной работы.

В учебно-методическом пособии **«Курсовое проектирование волоконно-оптических линий связи»** Даны методические указания к выполнению курсового проекта: по выбору трассы и способах прокладки линии связи; по определению числа каналов, скорости передачи и числа оптических волокон в оптическом кабеле; по расчету передаточных характеристик оптического волокна; по выбору конструкции оптического кабеля; по выбору передающего и приемного оптических модулей и других компонент ВОЛС. Приведены примеры расчета надежности и экономического обоснования строительства ВОЛС. Дано ясное и четкое описание принципа расчета длины регенерационного участка ВОЛС.

Натурные лабораторные работы. Лабораторный практикум по курсу предполагает выполнение студентами пяти натурных лабораторных работ,

содержание которых тесно увязано с рабочей программой курса в объеме 20 часов.

Целью лабораторных занятий является освоение студентами методики экспериментальных исследований передаточных технических характеристик ОВ и конструктивных ОК. В начале описания к лабораторной работе следует теоретическая часть и затем студенту предлагается выполнить расчетное задание. В заключении студент представляет отчет с теоретическим расчетом и экспериментальными данными, а также анализ полученных результатов.

В осеннем семестре 4-го курса студентам предлагаются лабораторные работы по следующим темам:

1. Измерение дисперсионных характеристик оптического волокна;
2. Исследование вытекающих мод оптического волокна;
3. Исследование конструктивных параметров оптических кабелей;
4. Исследование эффективности ввода и затухания на стыках оптических волокон;
5. Исследование затухания света на макроизгибах многомодового ОВ.

Виртуальные лабораторные работы. Представленный комплект виртуальных лабораторных работ включает в себя шесть лабораторных работ, состав и содержание которых в необходимой степени закрывает курс «ОНС и ПК ВОЛС» согласно ГОСу.

Учитывая, что оптическое волокно и реализуемые на его основе пассивные компоненты обладают крайне малыми размерами и требуют очень аккуратного обращения, натурные лабораторные работы очень сложны в эксплуатации. Виртуальные лабораторные работы позволяют моделировать все важнейшие характеристики ВОЛС и являются полезным дополнением к лабораторным исследованиям на физических объектах.

Методическая поддержка работ включает в себя все необходимые компоненты: цель работы, краткие теоретические сведения по изучаемому разделу, контрольные вопросы для определения допуска к работе, программы эксперимента и аналитических расчетов и отчет по работе.

Программное обеспечение (ПО) лабораторных работ включает пакет программ по проведению численного моделирования, графической визуализации исследуемых процессов в динамическом режиме, генерации пользовательского многооконного интерфейса. При разработке ПО была использована среда визуального программирования Borland Delphi 7.0. Программное обеспечение включает в себя весь стандартный набор функций, таких как графическое отображение, сохранение результатов, импорт и экспорт пользовательских параметров. Проведение лабораторной работы при помощи такого программного пакета несложно и не отличается от привычного студенту стандарта, предъявляемого к компьютерным лабораторным работам.

В состав виртуальных лабораторных работ входят:

- Исследование атмосферных оптических линий связи;
- Исследование затухания света в ОВ, на макроизгибах и стыках ОВ;

- Исследование эффективности ввода излучения в ОВ;
- Исследование дисперсии в многомодовом ОВ;
- Расчет длины регенерационного участка ВОЛС.

Компьютерный тестовый контроль знаний. Программный продукт предназначен для контроля знаний студентов по основным техническим характеристикам многомодовых и одномодовых оптических волокон. Программа помогает освоить студентам единицы измерения и численные значения геометрических, механических и, самое главное, передаточных характеристик оптических волокон. Продукт содержит более 50 вопросов.

Хорошим дополнением к УМПО является разработанные автором статьи в рамках выполнения приоритетного национального проекта «Образование» следующие учебные пособия.

«Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС». Особое внимание уделено описанию содержания реального рабочего проекта по строительству ВОЛС, включающего пояснительную записку, сметную документацию, рабочие чертежи и перечень нормативно-технической документации. Приведена методика и пример расчета длины регенерационного участка по затуханию и дисперсии. Рассмотрены все существующие виды строительства, особое внимание уделено подвеске оптических кабелей ОК и пневмопрокладке в пластмассовых трубах. Достаточно подробно изложены основы технической эксплуатации ВОЛС и вопросы расчета надежности линии связи на ОК.

«Основы проектирования структурированных кабельных систем (СКС)». В учебном пособии даются общие сведения о СКС, классификация по классам и категориям. Рассмотрены передающие среды на основе витой пары. Приведены примеры расчетов первичных и вторичных параметров электрических линий связи, а также расчет длины элементарного кабельного участка. В самой большой главе изложены вопросы проектирования СКС с использованием ВОЛС и передачи по ним цифровой информации. Несомненным достоинством пособия является наличие большого числа примеров по расчету электрических и оптических компонент структурированных кабельных систем, что может способствовать хорошему усвоению лекционных материалов по линиям связи.

«Основы проектирования сетей кабельного телевидения». Рассмотрены общие сведения, понятия и принципы проектирования и построения гибридных оптико-коаксиальных интерактивных сетей КТВ. Приведены единицы измерения основных параметров, применяемых при расчете, изложены стандарты, регламентирующие построение систем. Приведены основные показатели передающих и приемных систем, даны формулы, поясняющие примеры расчета как шумовых параметров ЛС, так и расчет показателей искажения в СКТВ. Даны примеры построения магистральной и домовой распределительных сетей.

«Введение в специальность. Физика и техника оптической связи: Учебное пособие». Излагается история развития ВОЛС, включая квантовую

электронику и лазерную технику. Приведены преимущества оптических линий связи перед другими средствами связи. Дается описание принципов построения ОВ и ОК на его основе. Рассмотрены приемопередающие оптические модули, их назначение и основные характеристики. Рассмотрено современное состояние и перспективы развития ВОЛС.

Представляемые материалы соответствуют Рабочей программе курса «Оптические направляющие среды и пассивные компоненты ВОЛС», имеют внешние и внутренние отзывы, а также используются при обучении по следующим дисциплинам, обеспечиваемым кафедрой СВЧиКР: «Направляющие среды передачи и пассивные компоненты линий связи» для специальности 210405 – Радиосвязь, радиовещание и телевидение; «Оптические устройства в радиотехнике», «Радиооптоэлектронные сети и устройства» для специальности 210302 – Радиотехника.

Зайдуллина С.Г., Пинемасов Е.К.

СОЗДАНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ ДИНАМИЧЕСКИХ МНОГОВАРИАНТНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КУРСОВ

sv_sa@mail.ru

Башгоспедуниверситет

г. Уфа

В данной статье рассматривается разработанная система инструментальных средств, позволяющая легко и просто конструировать многовариантивные электронные лекции, а в дальнейшем создавать электронные интеллектуальные обучающие системы, с учетом индивидуальных особенностей.

This article describes an originally developed system of media tools, which allows an easy and simple creation of multichoice electronic lectures. Further development is planned which would turn this product into a electronic intellectual learning system accounting for students individual features.

Расширение знаний о мире, растущий объем информации и освоение новых знаний в кратчайшие сроки является одной из актуальных задач для современного общества. Оптимальным решением данной задачи является грамотное использование компьютерной техники, новейших информационных технологий. Компьютеры позволяют не только представлять информацию, но и реализовывать активный диалог с обучаемым. Организация дистанционного обучения, организация самостоятельной работы студентов, реализация концепции непрерывного образования – все эти направления требуют создания эффективных учебных мультимедиа комплексов. Проблема разработки электронных средств обучения, несмотря на многообразие различных сред, все также актуальна.

В основе учебных мультимедиа комплексов лежат электронные лекции, виртуальные тренажеры, электронные учебники. Для разработки электронных учебников используются, как правило, специальные